

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 K	11/00	H 0 2 K 11/00	X 3 D 0 3 3
B 6 2 D	5/04	B 6 2 D 5/04	5 H 6 0 5
H 0 2 K	5/22	H 0 2 K 5/22	5 H 6 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-247060

(22) 出願日 平成10年9月1日 (1998.9.1)

(71) 出願人 000144027

株式会社ミツバ

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 谷口 義章

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(72) 発明者 青木 進

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外2名)

最終頁に続く

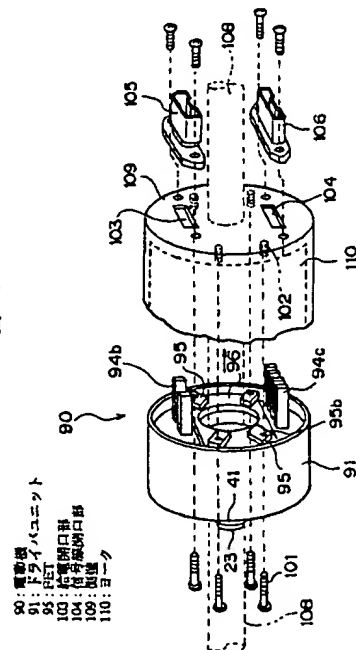
(54) 【発明の名称】 電動機および電気式動力操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 一端が閉塞されたヨーク奥部に給電部を配した電動機において、組み付け作業性を損なうことなく制御駆動部と装置本体を一体に設ける。

【解決手段】 一端側端部に側壁109を備えた筒状のヨーク110を有する電動機90において、ヨーク110内部の側壁109側の端部に、電動機90を制御駆動するためのドライバユニット91を収容する。側壁109にはヨーク110の内外を連通する給電開口部103および信号線開口部104が形成され、これらを介してドライバユニット91の電気的接続が行われる。ドライバユニット91は、そのFET95が側壁109と直接接触した状態でヨーク110内部に配設される。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端側端部に側壁を備えた筒状のヨークを有する電動機であって、前記ヨーク内部の前記側壁側の端部に、前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段を収容したことを特徴とする電動機。

【請求項2】 請求項1記載の電動機であって、前記側壁は、前記ヨークの内外を連通するように形成された開口部を有し、前記開口部を介して前記制御駆動手段と前記ヨーク外部とを電氣的に接続したことを特徴とする電動機。

【請求項3】 請求項1または2記載の電動機であって、前記制御駆動手段は前記側壁と直接接した状態で前記ヨーク内部に配設されることを特徴とする電動機。

【請求項4】 ブラシを用いて給電を行う電動機であって、前記ブラシを収容するブラシホルダと前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段とを一体に形成したことを特徴とする電動機。

【請求項5】 操向車輪に連結されたラック軸と、前記ラック軸を移動自在に収容し前記ラック軸に形成されたラック歯と操向ハンドルに連結された操舵軸のピニオンとを噛み合わせた結合部を保持する第1ハウジングと、前記第1ハウジング内において前記ラック軸の周囲に同軸的に配設され前記ラック軸に対し操舵補助力を供給する電動機と、前記電動機のアーマチュアシャフトと連結されたナット部と前記ラック軸に形成されたスクリュ部との間をボール部材を介在させて連結し前記電動機の回転力を操舵補助力として前記ラック軸に伝達するボールねじ機構と、前記ボールねじ機構を収容し前記第1ハウジングと結合される第2ハウジングとを有し、前記電動機の給電部を、前記第1ハウジング内において前記電動機のヨークを挟んで前記第2ハウジングと軸方向反対側の部位に設けてなる電気式動力操舵装置であって、前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段を、前記第1ハウジング内の前記給電部に隣接した位置に収容したことを特徴とする電気式動力操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、制御駆動手段を備えた電動機（モータ）に関し、特に、車両用の電気式動力操舵装置に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 車両の操舵力補助のため、近年多くの車両にいわゆるパワーステアリング装置が装備されており、油圧式や電気式等、様々な動力操舵装置が提案されている。このような動力操舵装置のうち、ラック・アンド・ピニオン式の操舵装置に適用される電気式の動力操舵装置（いわゆる電動パワーステアリング）としては、ラックアシスト式と呼ばれる、ラック軸に同軸的に設けた電動機によって操舵補助力を得るものが知られている。そこでは円筒状のヨーク内に界磁装置やアーマチュ

ア等を組み込んだ電動機が用いられており、この電動機によって操舵力がアシストされる。

【0003】 図6は、このような電動機を用いたラックアシスト式の動力操舵装置の一例を示す説明図である。図6に示すように、当該電気式動力操舵装置は、ラック軸51と同軸的に電動機52を設け、この電動機52が発生する操舵補助力をボールねじ機構53を介してラック軸51に伝達する。そして、この操舵補助力と手動操舵力とにより操向車輪を転舵し、運転者の操舵負担を軽減するようになっている。

【0004】 この場合、ラック軸51は、両端にタイロッドやナックルアーム等を介して操向車輪が連結されると共に、操向ハンドル等と接続された操舵軸54とラック・アンド・ピニオン結合され、運転者の転舵操作により図6において左右方向に往復運動する。また、電動機52は、円筒状のヨーク55に円筒状のアーマチュアシャフト56と界磁装置57とを同軸的に挿入させた構成となっており、給電部58から電力が供給される。さらに、界磁装置57は、ヨーク55の内周部に取り付けられたマグネット59およびアーマチュアシャフト56の外周部に取り付けられたアーマチュアコア60とから構成されている。そして、電動機52が発生する回転力はアーマチュアシャフト56の図中左端に設けられたボールねじ機構53を介してラック軸51に軸方向の往復運動となって伝達され操舵力が補助される。

【0005】 また、給電部58には、ブラシ61とそれに摺接するコンミテータ62が配されており、これらを介して電動機52のアーマチュア部分に電力が供給される。この場合、ブラシ61はブラシホルダ63内に収容保持されており、図示しない弾機によりコンミテータ62に所定押圧力で押し付けられている。また、ブラシ61のビッグテール64の一端には端子板65がスポット溶接されている。そして、この端子板65がハウジング66内を貫通して外部に突出し、そこにカブラ67が取り付けられて給電用の端子が形成される。

【0006】 一方、このような給電部にFET等の制御素子を組み込み、動力操舵装置とその制御駆動部とを一体化したものも提案されている。例えば、特開平6-255504号公報には、ブラシレスモータが収容されるハウジングとハンドル軸が保持されるハウジングとの結合部に空洞室を形成し、そこにFETや回路基板を収容したパワー回路ユニットを配設した電動パワーステアリング装置が示されている。また、特開平8-26125号公報には、ステアリングシャフトが保持されモータヨークと結合されるギアボックスハウジングにFETや基板を収容した電動ステアリング装置が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、図6あるいは先の公報に示された装置に用いられている電動機では、その給電部が、ヨークの開口端側や、電動機側のハウジ

10

20

30

40

50

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 2 K	11/00	H 0 2 K 11/00	X 3 D 0 3 3
B 6 2 D	5/04	B 6 2 D 5/04	5 H 6 0 5
H 0 2 K	5/22	H 0 2 K 5/22	5 H 6 1 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-247060

(22) 出願日 平成10年9月1日 (1998.9.1)

(71) 出願人 000144027

株式会社ミツバ

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 谷口 義章

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(72) 発明者 青木 進

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外2名)

最終頁に続く

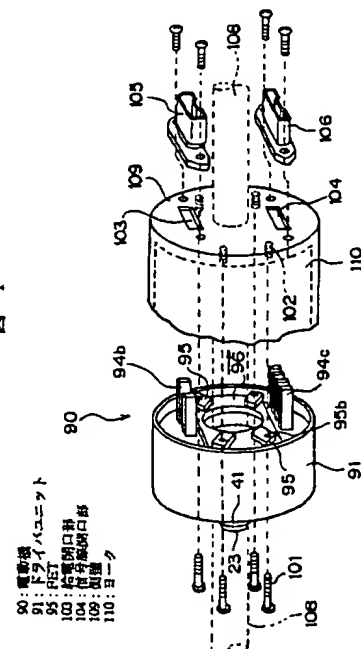
(54) 【発明の名称】 電動機および電気式動力操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 一端が閉塞されたヨーク奥部に給電部を配した電動機において、組み付け作業性を損なうことなく制御駆動部と装置本体を一体に設ける。

【解決手段】 一端側端部に側壁109を備えた筒状のヨーク110を有する電動機90において、ヨーク110内部の側壁109側の端部に、電動機90を制御駆動するためのドライバユニット91を収容する。側壁109にはヨーク110の内外を連通する給電開口部103および信号線開口部104が形成され、これらを介してドライバユニット91の電気的接続が行われる。ドライバユニット91は、そのFET95が側壁109と直接接触した状態でヨーク110内部に配設される。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端側端部に側壁を備えた筒状のヨークを有する電動機であって、前記ヨーク内部の前記側壁側の端部に、前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段を収容したことを特徴とする電動機。

【請求項2】 請求項1記載の電動機であって、前記側壁は、前記ヨークの内外を連通するように形成された開口部を有し、前記開口部を介して前記制御駆動手段と前記ヨーク外部とを電氣的に接続したことを特徴とする電動機。

【請求項3】 請求項1または2記載の電動機であって、前記制御駆動手段は前記側壁と直接接した状態で前記ヨーク内部に配設されることを特徴とする電動機。

【請求項4】 ブラシを用いて給電を行う電動機であって、前記ブラシを収容するブラシホルダと前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段とを一体に形成したことを特徴とする電動機。

【請求項5】 操向車輪に連結されたラック軸と、前記ラック軸を移動自在に収容し前記ラック軸に形成されたラック歯と操向ハンドルに連結された操舵軸のピニオンとを噛み合わせた結合部を保持する第1ハウジングと、前記第1ハウジング内において前記ラック軸の周囲に同軸的に配設され前記ラック軸に対し操舵補助力を供給する電動機と、前記電動機のアーマチュアシャフトと連結されたナット部と前記ラック軸に形成されたスクリュ部との間をボール部材を介在させて連結し前記電動機の回転力を操舵補助力として前記ラック軸に伝達するボールねじ機構と、前記ボールねじ機構を収容し前記第1ハウジングと結合される第2ハウジングとを有し、前記電動機の給電部を、前記第1ハウジング内において前記電動機のヨークを挟んで前記第2ハウジングと軸方向反対側の部位に設けてなる電気式動力操舵装置であって、前記電動機を制御駆動するための制御駆動手段を、前記第1ハウジング内の前記給電部に隣接した位置に収容したことを特徴とする電気式動力操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、制御駆動手段を備えた電動機（モータ）に関し、特に、車両用の電気式動力操舵装置に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の操舵力補助のため、近年多くの車両にいわゆるパワーステアリング装置が装備されており、油圧式や電気式等、様々な動力操舵装置が提案されている。このような動力操舵装置のうち、ラック・アンド・ピニオン式の操舵装置に適用される電気式の動力操舵装置（いわゆる電動パワーステアリング）としては、ラックアシスト式と呼ばれる、ラック軸に同軸的に設けた電動機によって操舵補助力を得るものが知られている。そこでは円筒状のヨーク内に界磁装置やアーマチュ

ア等を組み込んだ電動機が用いられており、この電動機によって操舵力がアシストされる。

【0003】図6は、このような電動機を用いたラックアシスト式の動力操舵装置の一例を示す説明図である。図6に示すように、当該電気式動力操舵装置は、ラック軸51と同軸的に電動機52を設け、この電動機52が発生する操舵補助力をボールねじ機構53を介してラック軸51に伝達する。そして、この操舵補助力と手動操舵力とにより操向車輪を転舵し、運転者の操舵負担を軽減するようになっている。

【0004】この場合、ラック軸51は、両端にタイロッドやナックルアーム等を介して操向車輪が連結されると共に、操向ハンドル等と接続された操舵軸54とラック・アンド・ピニオン結合され、運転者の転舵操作により図6において左右方向に往復運動する。また、電動機52は、円筒状のヨーク55に円筒状のアーマチュアシャフト56と界磁装置57とを同軸的に挿入させた構成となっており、給電部58から電力が供給される。さらに、界磁装置57は、ヨーク55の内周部に取り付けられたマグネット59およびアーマチュアシャフト56の外周部に取り付けられたアーマチュアコア60とから構成されている。そして、電動機52が発生する回転力はアーマチュアシャフト56の図中左端に設けられたボールねじ機構53を介してラック軸51に軸方向の往復運動となって伝達され操舵力が補助される。

【0005】また、給電部58には、ブラシ61とそれに摺接するコンミテータ62が配されており、これらを介して電動機52のアーマチュア部分に電力が供給される。この場合、ブラシ61はブラシホルダ63内に収容保持されており、図示しない弾機によりコンミテータ62に所定押圧力で押し付けられている。また、ブラシ61のビグテール64の一端には端子板65がスポット溶接されている。そして、この端子板65がハウジング66内を貫通して外部に突出し、そこにカブラ67が取り付けられて給電用の端子が形成される。

【0006】一方、このような給電部にFET等の制御素子を組み込み、動力操舵装置とその制御駆動部とを一体化したものも提案されている。例えば、特開平6-255504号公報には、ブラシレスモータが収容されるハウジングとハンドル軸が保持されるハウジングとの結合部に空洞室を形成し、そこにFETや回路基板を収容したパワー回路ユニットを配設した電動パワーステアリング装置が示されている。また、特開平8-26125号公報には、ステアリングシャフトが保持されモータヨークと結合されるギアボックスハウジングにFETや基板を収容した電動ステアリング装置が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ここで、図6あるいは先の公報に示された装置に用いられている電動機では、その給電部が、ヨークの開口端側や、電動機側のハウジ

ングと操舵軸側のハウジングの結合部に設けられる構成となっている。このため、ヨーク開口端や分割面近傍にブラシや制御回路等を組み込むことができるため、装置本体と制御駆動部の一体化も容易であり、組み付け作業上も問題ない。

【0008】しかしながら、その一端側に側壁が設けられている筒状のヨークを使用し、その側壁側に給電部を設けた電動機では、給電部が開口部に来ないため、先の例のように制御駆動部を簡単には一体化できない。すなわち、このような電動機に制御駆動部を一体に組み込もうとすると、種々の部品を開口側からヨークの奥に組み込んで行くこととなり、組み付け作業性の点で難があるという問題が生じる。

【0009】また、動力操舵装置においても、操舵軸側のハウジングとヨークとを一体に形成してその中に給電部やアーマチュア、界磁装置等を組み込み、これをボールねじ機構を収容した別のハウジングと結合するタイプのものでは、その分割部近傍には給電部が配設されない。つまり、このタイプの動力操舵装置では、操舵軸側ハウジングの一端側がラック軸挿通部分を除き閉塞状態となった筒状に形成され、給電部はその閉塞端の最奥部に配置される。従って、かかる動力操舵装置においても、制御駆動部を一体に組み込もうとすると、各種部品を開口側からハウジングの奥に組み込む必要が生じ組み付け作業性の点で難がある。このため、先の例のようにハウジングの一部に制御部用の空間を設け、そこに制御素子や基板を組み込むという構成を安易には採用できず、その改善が望まれていた。

【0010】本発明の目的は、かかるタイプの電動機において、組み付け作業性を損なうことなくその制御駆動部を装置本体と一体に設けることにある。また、本発明の他の目的は、組み付け作業性を損なうことなく電気式動力操舵装置の制御駆動部を装置本体と一体に設けることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の電動機は、一端側端部に側壁を備えた筒状のヨークを有する電動機であって、ヨーク内部の側壁側の端部に、電動機を制御駆動するための制御駆動手段を収容したことを特徴としている。そしてこれにより、給電部をヨークの奥に配した電動機であっても、組み付け作業性を損なうことなくその制御駆動手段を電動機と一体に設けることが可能となる。

【0012】また、前記側壁にヨークの内外を連通するように開口部を形成し、この開口部を介して制御駆動手段とヨーク外部とを電気的に接続するようにして良い。さらに、制御駆動手段を側壁と直接接触した状態でヨーク内部に配設するようにしても良く、これにより制御駆動手段の熱をヨークにて効率良く放熱することが可能となる。この際、制御駆動手段と側壁との接触は、制御駆

動手段筐体面のみならず制御駆動手段に露出状態で設けられた制御駆動素子や回路素子等が側壁に接触する形態をも含む概念である。なお、前述の電動機ではブラシの有無は問われない。

【0013】本発明の他の電動機は、ブラシを用いて給電を行う電動機であって、ブラシを収容するブラシホルダと電動機を制御駆動するための制御駆動手段とを一体に形成したことを特徴としている。この際、かかるブラシホルダと制御駆動手段とを一体化したユニットを、前述のような一端側端部に側壁を備えた筒状のヨークを有する電動機に適用することも可能である。なお、当該電動機では、ブラシの摺接方向は、軸方向であっても径方向であっても良い。

【0014】一方、本発明の電気式動力操舵装置は、操向車輪に連結されたラック軸と、ラック軸を移動自在に収容しラック軸に形成されたラック歯と操向ハンドルに連結された操舵軸のピニオンとを噛合させた結合部を保持する第1ハウジングと、第1ハウジング内においてラック軸の周囲に同軸的に配設されラック軸に対し操舵補助力を供給する電動機と、電動機のアーマチュアシャフトと連結されたナット部とラック軸に形成されたスクリュー部との間をボール部材を介在させて連結し電動機の回転力を操舵補助力としてラック軸に伝達するボールねじ機構と、ボールねじ機構を収容し第1ハウジングと結合される第2ハウジングとを有し、電動機の給電部を、第1ハウジング内において電動機のヨークを挟んで第2ハウジングと軸方向反対側の部位に設けてなる電気式動力操舵装置であって、電動機を制御駆動するための制御駆動手段を、第1ハウジング内の給電部に隣接した位置に収容したことを特徴としている。

【0015】これにより、給電部を第1ハウジングの奥に組み込むタイプの電気式動力操舵装置であっても、組み付け作業性を損なうことなくその制御駆動手段を第1ハウジング内に一体に設けることが可能となる。なおこの際、制御駆動手段の配設位置に臨んで第1ハウジング内外を連通する開口部を形成し、そこを介して制御駆動手段と第1ハウジング外部とを電気的に接続するようにして良い。また、制御駆動手段を第1ハウジングの側壁と直接接触した状態でヨーク内部に配設することも可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】(実施の形態1) 図1は本発明の一実施の形態である電動機の構成を示した説明図である。本発明による電動機90では、FETやECU等の制御駆動素子や各種回路素子をユニット化してドライバユニット(制御駆動手段)91を形成し、それをヨーク110内部に収容、配設した構成となっている。図2はこのドライバユニット91の構成を示す分解斜視図、図3はヨー

ク110内にドライバユニット91を取り付けた状態を示す断面図である。

【0018】このドライバユニット91は、図2に示したように、ケース92内にブラシホルダ41と、プリントワイヤボード（以下、PWBと略す）93、インサートワイヤリングボード（以下、IWBと略す）94、制御駆動素子としてのFET95、およびFET押板96を一体に収容した構成となっている。これは換言すれば、ブラシホルダ41の一部に制御系のドライバを一体配置した構成となっており、制御装置と電動機との間の配線を省線化でき、ノイズの低減やシステムの効率アップなどを図ることが可能となっている。

【0019】但し、ドライバユニット91は必ずしもブラシホルダ41を一体化したものである必要はない。すなわち、実施の形態1のドライバユニット91はブラシホルダ41を含んだ形態となっているが、本発明で言う制御駆動手段にはブラシホルダ41を有さない形態も含まれる。従って、例えばブラシレスモータではブラシホルダ部分を除いた構成が用いられ、それが制御駆動手段となる。

【0020】なお、図1において破線にて示した符号108の部分は電動機90の駆動軸であるが、電動機90のドライバユニット91以外の部分は通常の電動機（モータ）と同様の構成であるのでここではその説明は省略する。

【0021】この場合、ブラシホルダ41にはブラシ23が収容されており、ブラシ23にはビッグテール25を介して端子97が接続されている。この端子97は、その端部がIWB94に溶接されており、ブラシ23とIWB94の間がこれにより結線される。PWB93には抵抗等の回路素子が実装されており、その接続孔93aにはIWB94の接続端子94aが挿入され半田付けされる。これにより、PWB93とIWB94が電気的に接続されると共に両者がアセンブリ化される。なお、PWB93とIWB94との間にはスペーサ98が設けられている。

【0022】IWB94の図2において右面側には、アルミニウム製のFET押板96が取り付けられる。FET押板96にはFET収容部96aが4ヶ所設けられており、そこにFET95が取り付けられる。この場合、FET95は、その一面がドライバユニット91の端面にて露出し、かつ端面から若干突出する状態で取り付けられる。また、FET95の端子95aは、図3に示したように、FET収容部96aからIWB94側へ引き出され、IWB94の裏面側に延伸してそこで半田付けされる。さらに、IWB94には、電力供給用の給電端子94bと、制御信号送受信用の信号端子94cが設けられている。

【0023】そして、ケース92内にブラシホルダ41やPWB93、IWB94、FET95およびFET押

板96を収容した後、内部に合成樹脂を充填してポッティングを施す。これにより、ドライバユニット91の耐久性が担保され、例えば電動機90を、車両走行面近くに設置される動力操舵装置に用いた場合でも、飛び石等による衝撃からドライバユニット91を保護することができる。

【0024】このような構成からなるドライバユニット91は、図1、3に示したように、ヨーク110の端面内側に収容、配設される。この場合、ヨーク110の一端側は側壁109によって閉じられており、ドライバユニット91は、この側壁109内面にFET95の露出した一面が当接するように取り付けられる。また、ドライバユニット91は、FET95の取付孔95bを用いてねじ101によって固定される。図2に示したように、ブラシホルダ41やPWB93、IWB94およびFET押板96には、この取付孔95bに対応する位置にそれぞれ挿通孔が設けられており、ねじ101はこれらを介して側壁109に設けられた雌ねじ穴102にねじ込まれる。つまり、ドライバユニット91は、FET95を共締めした状態で側壁109に固定されることになる。なお、図3に示したように、FET収容部96aにおけるFET95の背面側は、寸法のバラツキによりFET95が側壁109から浮かないように逃げ空間が設けられている。

【0025】このように、この電動機90では、FET95がアルミニウム製のFET押板96と側壁109の間に挟み込まれた形でドライバユニット91が取り付けられる。しかも、ここではFET95の一面がヨーク110の側壁109に密着するように押し付けられる。従って、FET95から発生する熱は熱伝導性の良いヨーク110やFET押板96を介して速やかに放熱され、ドライバユニット91の放熱性が確保されることになる。

【0026】一方、側壁109には、給電端子94bと信号端子94cに対応して給電開口部103および信号線開口部104が設けられている。そして、これらの開口部103、104の外側にはそれぞれ、電源用カブラ105と信号線用カブラ106がねじ止めされている。すなわち、電動機90では側壁109のような閉塞端面内側にドライバユニット91を収容すると共に、そこに開口部を設けて電気的な接続を行っている。なお、各カブラ105、106と側壁109の間にはOリング107（図3において電源用カブラ105用のみ図示）が介装されており、給電開口部103と信号線開口部104の部分が水密状にシールされるようになっている。また、これらのカブラ105、106は、オスでもメスでも良い。

【0027】一方、本発明による電動機90は次のように組み付けられる。ここではまず、アセンブリされたドライバユニット91を、ヨーク110の図1において

左端の開口部からその奥(側壁110)に挿入する。この際、給電開口部103に給電端子94bを、また、信号線開口部104に信号端子94cを挿入する。

【0028】次に、このドライバユニット91をねじ101により固定する。この際、FET95の露出面がケース92の端面より若干突出しているため、図3に示したように、FET95の一面がヨーク110の側壁109内面に当接する。そして、FET95はねじ101によって共締めされ、側壁109に密着状態で固定される。

【0029】側壁109の外面側には、給電開口部103と信号線開口部104からそれぞれ、給電端子94bと信号端子94cが突出している。そこで、これらの開口部103、104に、電源用カブラ105と信号線用カブラ106をリング107を介装させてねじ止めする。このように、この電動機90では、ブラシホルダ41と制御駆動系をユニット化したため、給電系や信号系の構成は、ドライバユニット91をヨーク110内にねじ止めする作業と、ヨーク110の外側にカブラをねじ止めする作業のみで構築できる。

【0030】そして、その後アーマチュアや界磁装置等をヨーク110に挿入し組立を完了する。なお、電動機90では、コンミテータとしていわゆるディスク型コンミテータが使用されており、ブラシ23はその右端面に軸方向から摺接している。これは、電動機90はブラシ23をヨーク110の奥に組み込む構成であるため、径方向から摺接するタイプのブラシが組み付けにくいためである。

【0031】このように、本発明による電動機90では、電動機1の給電部13が開口部になくとも容易に組み付けることができ、組み付け作業性が大幅に向上すると共に、組み付け上の制約がなくなり設計上の自由度も増加する。

【0032】(実施の形態2)次に、実施の形態2として、本発明の一実施の形態である電動機を使用した電気式動力操舵装置について説明する。図4は、この電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図である。なお、実施の形態1の電動機90と同様の部材、部品については同一の符号を付しその説明は省略する。

【0033】当該電気式動力操舵装置(以下、動力操舵装置と略す)は、図4に示すように、図6に示した従来の動力操舵装置と同様、中空状の電動機1をラック軸2の周囲に配した構成となっており、例えば自動車前輪等の操向車輪の操舵装置として取り付けられる。そして、電動機1が発生する操舵補助力をボールねじ機構3を介してラック軸2に伝達することにより運転者の操舵負担を軽減させるようになっている。

【0034】ここで当該動力操舵装置は、図4に示したように、電動機1のヨーク7と一体化されたハウジング

A(第1ハウジング)とハウジングB(第2ハウジング)を結合させた構成となっており、その内部にラック軸2が左右方向に摺動自在に取り付けられている。そして、図示しないブラケットとハウジングBの取り付け孔10により車両本体に取り付けられた状態で、ラック軸2の両端にタイロッドやナックルアーム等を介して車輪が連結される。

【0035】一方、ハウジングAはアルミダイキャスト製の中空部材であり、このハウジングAには円筒形状のモータヨーク(以下、ヨークと略す)7が一体に鋳込まれている。また、ハウジングAの図4において右端側には、操向ハンドルと連結された操舵軸5とラック軸2との結合部6が形成されている。この結合部6では、操舵軸5に設けられた図示しないピニオンと、ラック軸2の側部に形成された図示しないラック歯とが噛み合っており、操舵軸5の回転がラック軸2の図中の左右方向の動きに変換される。なお、結合部6の軸上には操舵軸5の回転トルクを検出する図示しないトルクセンサが設けられており、その検出値に基づき電動機1による補助操舵力が制御される。

【0036】次に電動機1は、円筒状のヨーク7内に中空円筒状のアーマチュアシャフト11と界磁装置12とを同軸的に挿入させた構成となっている。そして、このアーマチュアシャフト11の内部をラック軸2が貫通する形で組み付けられる。また、界磁装置12は、ヨーク7の内周部に取り付けられたマグネット14と、アーマチュアシャフト11の外周部に取り付けられたアーマチュアコア15とから構成されており、アーマチュアコア15には給電部13から電力が供給される。さらに、ヨーク7は、鉄製の円筒形部材であり、円筒パイプにより略一定の肉厚に形成されており、前述のようにハウジングA内に鋳込まれた状態となっている。

【0037】なお、図4の動力操舵装置では、ヨーク7がハウジングAに一体に鋳込まれており、電動機1のヨーク7自体には電動機90のような側壁109は存在しない。しかしながら、電動機1を組み付けるに際しては、ハウジングAの側壁100が事実上、ヨーク7の一端側に設けた側壁と同様の障壁となっており、組み付け性の改善という点では実施の形態1の電動機90と同様の課題を有している。

【0038】界磁装置12を構成する界磁極であるマグネット14は、ヨーク7の内側に、周方向に間隔を置いて複数配置される。アーマチュアシャフト11は、その一端側(図4において右端)はハウジングAに取り付けられたベアリング17によって保持されている。また、その他端側(図4において左端)にはテーパー状のスプラインが形成されており、アーマチュアシャフト11が図示しない弾発体により一端側(図4において左側)に弾圧され、ボールねじ機構3のナット部19の端部に同様に形成されたスプラインと嵌合している。そしてこれに

より、アーマチュアシャフト11の回転がナット部19に伝達される。

【0039】給電部13は、アーマチュアに電力を供給する部分であり、アーマチュアシャフト11に固定されたコンミテータ22と、コンミテータ22に接触する電氣的接点であるブラシ23とを有する構成となっている。当該動力操舵装置では、先の電動機90と同様の理由により、コンミテータ22としていわゆるディスク型コンミテータが使用されており、ブラシ23はその右端面に軸方向から摺接している。

【0040】ここで本発明による動力操舵装置では、この給電部13に隣接して、電動機1を制御駆動するためのドライバユニット（制御駆動手段）91がハウジングA内部に収容された形で取り付けられている。すなわち、ここでは制御駆動手段がユニット化され、動力操舵装置に内蔵される形となっている。図5は、このドライバユニット91の取り付け状態を示す説明図である。

【0041】この場合、ドライバユニット91は、図2に示したものと同様の構成に形成されている。また、ドライバユニット91は、図5に示したようにハウジングAの大径部99内に収容、配設される。この際、ドライバユニット91は、ハウジングAの図4、5において左方に形成されたハウジングBとの結合部の開口から挿入される。大径部99の一端側は側壁100によって閉じられており、ドライバユニット91は、この側壁100内面にFET95の露出した一面が当接するように取り付けられる。また、ドライバユニット91は、FET95の取付孔95bを用いてねじ101によって固定される。これらの様子は、ヨーク7がハウジングAに、側壁109が側壁100に相当する以外は図3と同様である。

【0042】従って、当該動力操舵装置では、先の電動機90と同様にFET95から発生する熱は熱伝導性の良いハウジングAやFET押板96を介して速やかに放熱され、ドライバユニット91の放熱性が確保されることになる。また、ドライバユニット91を用いることにより、当該動力操舵装置においても、制御装置と電動機との間の配線を省線化でき、ノイズの低減やシステムの効率アップなどを図ることが可能となっている。

【0043】次に、ハウジングBは、ハウジングAと同様、アルミダイキャスト製の中空部材であり、内部にボールねじ機構3が組み込まれている。このボールねじ機構3は、ナット部19と、ラック軸2の外周に形成されたスクリュ部30と、ナット部19とスクリュ部30との間に介装された多数のボール31とからなる一般に周知な構成のものである。そして、ラック軸2は、軸回りの回転が規制された状態でナット部19によって左右方向に往復動自在支持され、ナット部19の回転に伴って左右方向に移動する。

【0044】ナット部19は、ハウジングBに固定され

たアンギュラーベアリング4を介してハウジングBに対し軸回りに回転自在に保持されている。すなわち、当該動力操舵装置では、ボールねじ機構3のナット部19とラック軸2、アンギュラーベアリング4を一体にした形で、これらをハウジングAとは別体に形成されたハウジングBに設けた構成となっている。

【0045】一方、当該動力操舵装置のハウジングAの部分は次のように組み付けられる。前述の電動機90と同様、アッセンブリされたドライバユニット91を、ハウジングAの図4において左端の開口部から大径部99の奥に挿入する。この際、給電開口部103に給電端子94bを、また、信号線開口部104に信号端子94cを挿入する。次に、このドライバユニット91をねじ101により固定する。この際、FET95はねじ101によって共締めされ、側壁100に密着状態で固定される。また、側壁100の開口部103、104に、電源用カブラ105と信号線用カブラ106をOリング107を介装させてねじ止めする。このように当該動力操舵装置でも、給電系や信号系をドライバユニット91とカブラのねじ止め作業のみで構築できる。

【0046】そして、その後アーマチュアや界磁装置12等をハウジングAに挿入し、電動機1部分の組立を完了する。なお、ヨーク7は既にハウジングAに錆込まれている。このように、当該動力操舵装置では、電動機1の給電部13が開口部になくとも容易に組み付けることができ、組み付け作業性が大幅に向上すると共に、組み付け上の制約がなくなり設計上の自由度も増加する。

【0047】また、当該動力操舵装置は次のように動作する。すなわち、まず操向ハンドルが操作されて操舵軸5が回転し、この回転に応じた方向にラック軸2が移動して転舵操作がなされる。この操作により、図示しないステアリングトルクセンサが作動すると、その信号がドライバユニット91に送られ、ドライバユニット91では、この検出トルクに応じてブラシ23を介してコンミテータ22に電力を供給する。そして、これにより電動機1が作動してアーマチュアシャフト11が回転し、これと結合されたナット部19もまた回転する。ナット部19が回転するとボールねじ機構3の作用によりラック軸2に操舵補助力が伝達されてラック軸2の移動が促進され、操舵力が補助される。

【0048】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0049】例えば、前述の電動機はブラシを用いて給電するタイプのものであるが、ドライバユニットをヨークあるいはハウジング内に収容する構成は、ブラシレスモータにても採用可能である。また、前述の実施の形態では、電動機としてディスク型コンミテータを用いてブラシが軸方向から摺接するものを示したが、ブラシが径方向に移動しコンミテータに径方向から摺接するタイプ

11

の電動機に本発明を適用することも可能である。
 【0050】一方、前述の例では、FETをドライバユニットに露出させて設け側壁にその一面を直接当てているが、アルミや銅などの熱伝導性の良い金属板の裏にFET等の素子を配し、金属板の表側を露出して側壁に当てるようにしても良い。また、FET等の素子をドライバユニットの外周面に配し、それをヨークやハウジングの筒部分に当てて放熱を図るようにしても良い。

【0051】

【発明の効果】一端側端部に側壁を備えた筒状のヨーク 10
 を有する電動機において、ヨーク内部の側壁側の端部にドライバユニットを収容したことにより、給電部をヨークの奥に配した電動機であっても、組み付け作業性を損なうことなくその制御駆動部を電動機と一体に設けることが可能となる。

【0052】また、ドライバユニットを側壁と直接接触した状態でヨーク内部に配設したことにより、FET等の制御駆動素子の熱をヨークを介して効率良く放熱することができる。さらに、ドライバユニットをブラシホルダを含む形で形成することにより、給電部の構成を簡略化することが可能となる。

【0053】一方、給電部をハウジングの奥に設けた電気式動力操舵装置において、ドライバユニットをハウジング内の給電部に隣接した位置に収容したことにより、かかるタイプの電気式動力操舵装置であっても、組み付け作業性を損なうことなくドライバユニットをハウジングと一体に設けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である電動機の構成を示した説明図である。

【図2】ドライバユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図3】ヨーク内にドライバユニットを取り付けた状態を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態である電動機を使用した電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図である。

【図5】図4の電気式動力操舵装置におけるドライバユニットの取り付け状態を示す説明図である。

【図6】従来の電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図である。

【符号の説明】

- 1 電動機
- 2 ラック軸
- 3 ボールねじ機構
- 4 アンギュラーベアリング
- 5 操舵軸
- 6 結合部
- 7 モータヨーク
- 10 取り付け孔

12

- 11 アーマチュアシャフト
- 12 界磁装置
- 13 給電部
- 14 マグネット
- 15 アーマチュアコア
- 17 ベアリング
- 19 ナット部
- 22 コンミテータ
- 23 ブラシ
- 25 ビグテール
- 30 スクリュー部
- 31 ボール
- 41 ブラシホルダ
- 51 ラック軸
- 52 電動機
- 53 ボールねじ機構
- 54 操舵軸
- 55 ヨーク
- 56 アーマチュアシャフト
- 57 界磁装置
- 58 給電部
- 59 マグネット
- 60 アーマチュアコア
- 61 ブラシ
- 62 コンミテータ
- 63 ブラシホルダ
- 64 ビグテール
- 65 端子板
- 66 ハウジング
- 67 カブラ
- 90 電動機
- 91 ドライバユニット (制御駆動手段)
- 92 ケース
- 93 プリントワイヤボード
- 93 a 接続孔
- 94 インサートワイヤリングボード
- 94 a 接続端子
- 94 b 給電端子
- 94 c 信号端子
- 95 FET
- 95 a 端子
- 95 b 取付孔
- 96 FET押板
- 96 a FET収容部
- 97 端子
- 98 スペーサ
- 99 大径部
- 100 側壁
- 101 ねじ
- 102 雌ねじ穴

13

14

103 給電開口部
104 信号線開口部
105 電源用カブラ
106 信号線用カブラ
107 Oリング

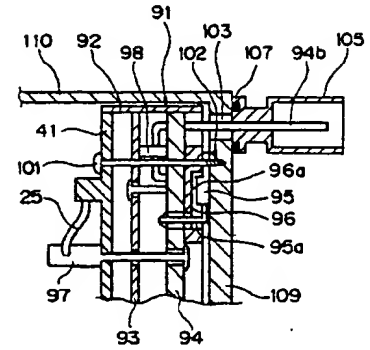
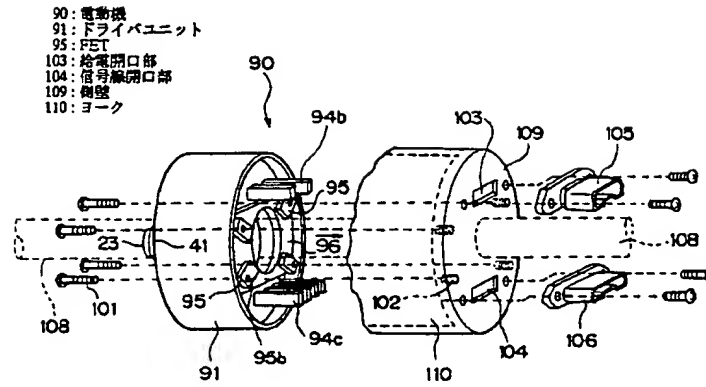
108 駆動軸
109 側壁
110 ヨーク
A ハウジング (第1ハウジング)
B ハウジング (第2ハウジング)

【図1】

【図3】

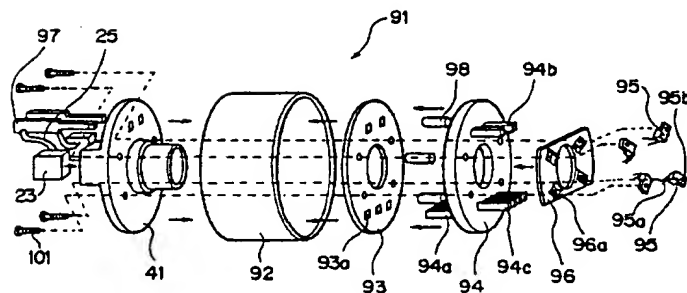
図 1

図 3



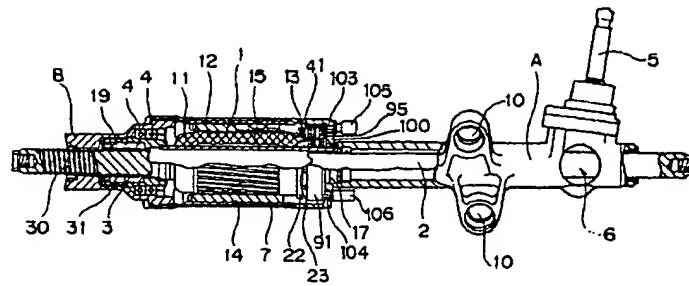
【図2】

図 2



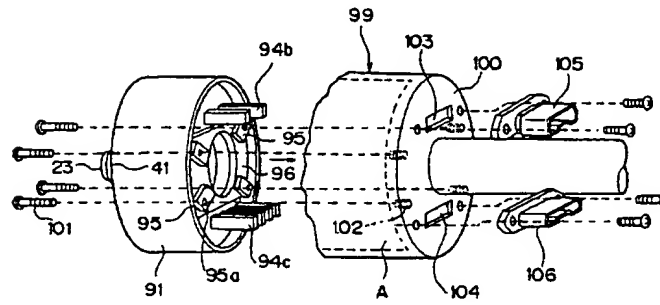
【図4】

図 4



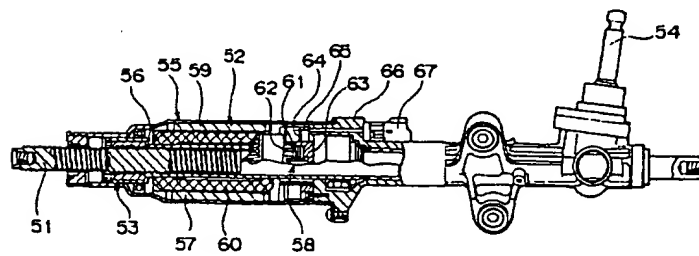
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 望月 亘
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八番地
株式会社ミツバ内

Fターム(参考) 3D033 CA03 CA04
5H605 AA08 BB05 CC08 DD09 GG06
5H611 AA00 BB01 TT01 UA01 UB01